3.3V 単一電源動作、小型高コントラスト

Linkman
http://www.linkman.jp/

16 文字×2 行表示 キャラクタ LCD モジュール

BO1602DGRNJB$ 取扱説明書

4547634228838

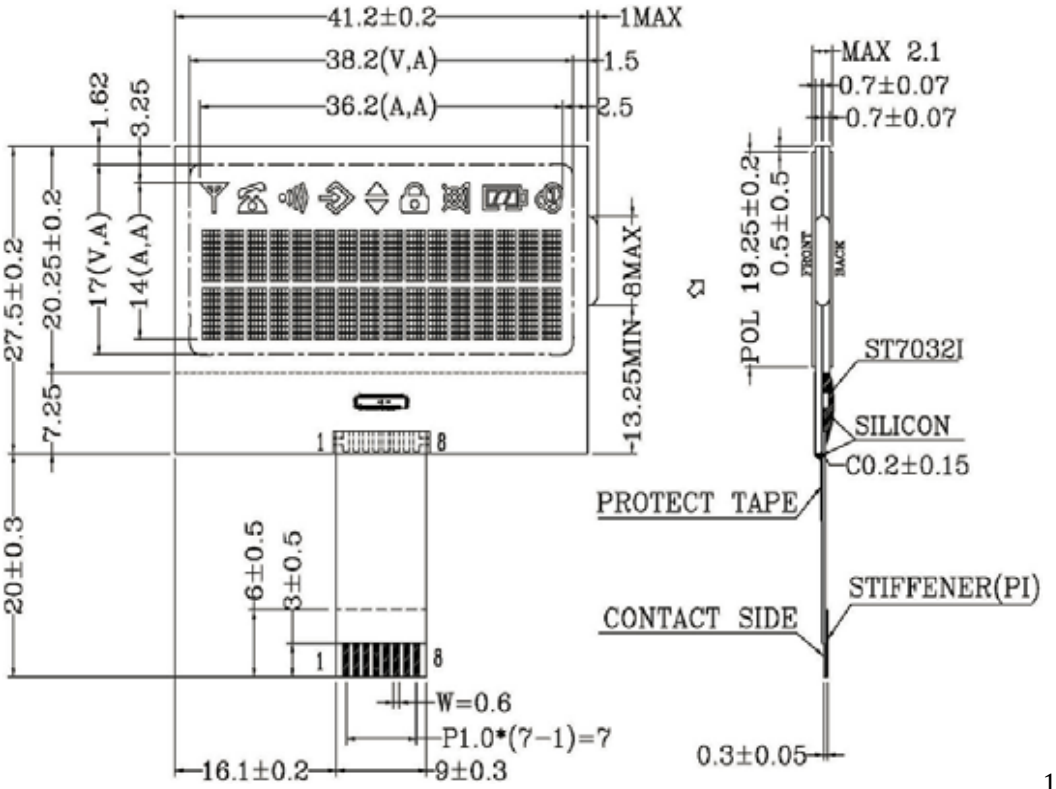
第 1 版

この度は弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。BO1602DGRNJB$は、16 文字×2 行表示のキャラクタ LCD モジュールです。3.3V 単一電源で動作するため、3.3V 動作のマイコンと直接接続できます。インターフェースは I2C で、少ピン・マイコンとの相性も抜群です。小型のため各種携帯機器への組み込みにも適します。

◆ 特徴 ◆

- 液晶コントローラを内蔵しており、マイコンなどからのコマンド送信で表示を制御できます。インターフェースは 2 線式の I2C で、少ピン・マイコンへの接続に最適です
- 表示文字数は 16 文字×2 行で、英数字のほか記号、半角カナ文字を表示できます。また、ユーザ定義文字を 8 種類まで設定できます。
- ユーザ定義文字を含む文字のほか、9 種類のアイコンを表示することができます
- LED バックライトを含めて 3.3V 単一電源で動作します。3.3V 動作のマイコンと直接接続できます。

◆ 外形図 ◆



◆ 端子配置 ◆

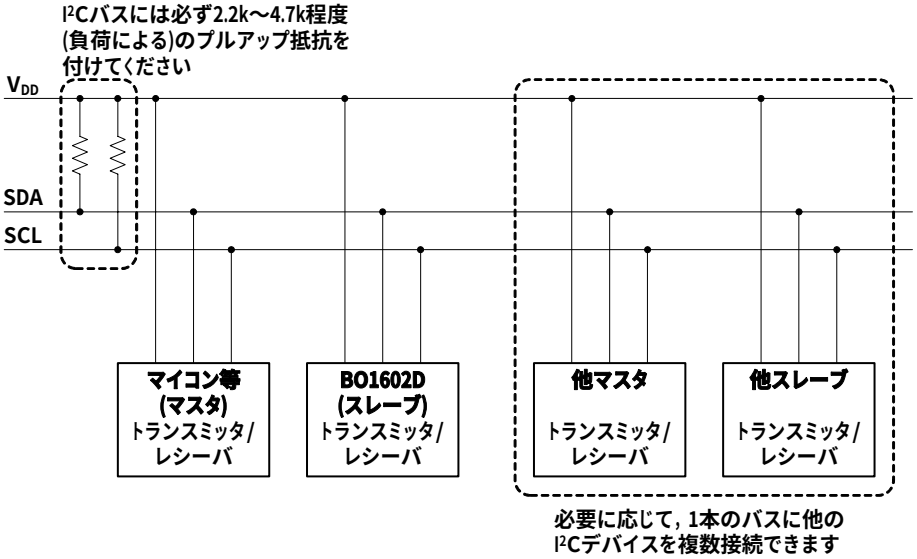
ピン	名称	機能
1	RST	リセット信号
2	SCL	シリアル･クロック入力
3	SDA	シリアル･データ入出力
4	V_{SS}	グラウンド(0V)
5	V_{DD}	電源(＋3.3V)
6	CAP+	電圧ブースト回路(0.1μ～4.7μF程度のコンデンサを接続)
7	CAP-	
8	V_{OUT}	LCD駆動電圧(V_{DD}との間に0.1μ～4.7μF程度のコンデンサを接続)

◆ 電気的仕様(DC 特性) ◆

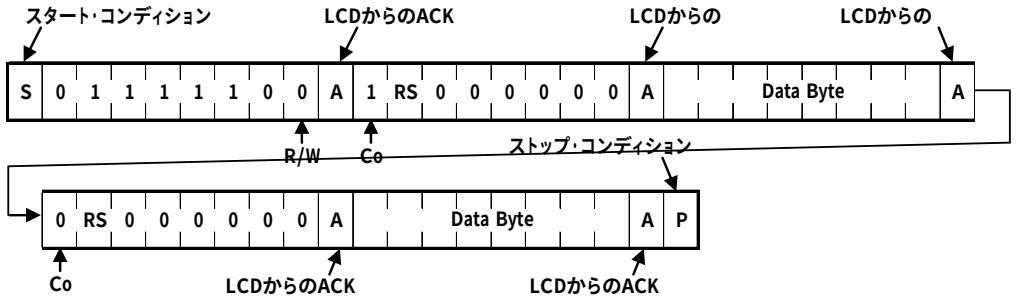
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ロジック電源電圧	V_{DD}	－	2.7	3.3	3.5	V
ロジック電源電流	I_{DD}	V_{DD}＝3.0V	－	1	－	mA
LCD動作電圧	V_{LCD}	T_A＝＋25℃	－	4.8	－	V
Hレベル入力電圧	V_{IH}	－	2.1	－	V_{DD}	V
Lレベル入力電圧	V_{IL}	－	0	－	0.9	V

◆ マイコン等との接続方法 ◆

BO1602DGRNJB$は I²C バスでデータの送受信を行います．I²C バスは，SDA(データ線)と SCL(クロック線)の 2 本だけで双方通信を行うシリアル通信規格です．1 本の I²C バスには複数のデバイスを接続できます．一般的な接続方法を下図に示します．



◆ 制御信号の与え方(I²C バス・プロトコル) ◆



一つのパケットは、CoとRSを含む1バイトと、データ･バイトの1バイトの計2バイトで構成されます。
Co＝1の場合、そのパケットの後にもう一度同じパケットが続くことを意味します。Co＝1とすることで
連続的にコマンドやデータを送信できます。Co＝0とすることで、そのパケットを最後に通信を終了します。

◆ 制御コマンド一覧 ◆

コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Clear Display (表示をクリア)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	DDRAM(表示用メモリ)の全領域に対して"20H"(半角スペース)を書き込み，表示をクリアします．また，アドレス･カウンタに対してDDRAMアドレス"00H"を書き込み，カーソルを初期位置に戻します．	1.08ms	0.76ms	0.59ms
Return Home (初期位置に戻る)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	—	カーソルを初期位置(DDRAMアドレス"00H")に戻し，表示のシフトも元に戻します．DDRAMの内容は変更しませんので，表示内容はクリアされません．	1.08ms	0.76ms	0.59ms
Entry Mode Set (エントリ･モード設定)	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	データのリード/ライトを行った後の，カーソル(アドレス)の移動方向を設定します．また，表示データの書き込みを行った後に，表示データをシフトするかどうかを設定します． I/D＝1：カーソルを右に移動(アドレスを＋1)，0：カーソルを左に移動(アドレスを－1) S＝1：表示を右(I/D＝0)または左(I/D＝1)にシフト，0：表示のシフトは行わない	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Display ON/OFF Control (表示ON/OFFコントロール)	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	表示に関する設定を行います． D＝1：ディスプレイON C＝1：カーソル表示ON B＝1：ブリンク(カーソル位置で文字と全ドット塗りつぶし表示を交互に行う)表示ON (いずれも0でOFF)	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Function Set (機能設定)	0	0	0	0	1	DL	N	DH	0	IS	インターフェース･モード，表示行数，フォント･タイプ，命令テーブルを設定します． DL＝1：8ビット･モード，0：4ビット･モード N＝1：2行表示，0：1行表示 DH＝1：大フォントを使用， 0：通常フォントを使用 IS＝命令テーブルを選択	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Set DDRAM Address (DDRAMアドレス設定)	0	0	1	DDRAM Address							アドレス･カウンタにDDRAMアドレスを設定します．以降のデータ･リード/ライトはDDRAMに対して行われます．	26.3μs	18.5μs	14.3μs

コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Read Busy Flag and Address Counter (ビジー･フラグとアドレス･カウンタのリード)	0	1	BF	Address							処理中/処理完了の状態フラグと，現在のアドレス･カウンタの値をリードします．BF＝1でコマンド処理中を示します．アドレス･カウンタの値は，このコマンドの前にアクセスしていたメモリのアドレスとなります．	0	0	0
Read Data from RAM (RAMデータ･リード)	1	1	Data								DDRAMまたはCGRAMからデータを読み出します．対象となるメモリは，その前に実行したSet CGRAM Addressコマンド，またはSet DDRAM Addressコマンドによって決まります．また，読み出し後のアドレスの変化は，Entry Mode Setコマンドの内容で決まります． 正常にデータを読み出すには，Read Data from RAMコマンド実行前に， ･Set CGRAM Addressコマンドを実行する ･Set DDRAM Addressコマンドを実行する ･Cursor or Display Shiftコマンドでカーソルを移動する のいずれかの処理が必要です．連続してRead Data from RAMコマンドを実行する場合は，最初の1回だけ上記コマンドを実行すれば良く，2回目以降の読み出しはEntry Mode Setコマンドの内容にしたがって自動的にアドレスが変化します．	26.3μs	18.5μs	14.3μs

コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Write Data to RAM (RAMデータ･ライト)	1	0	Data								DDRAMまたはCGRAMに対してデータを書き込みます．対象となるメモリは，その前に実行したSet CGRAM Addressコマンド，またはSet DDRAM Addressコマンドによって決まります．また，書き込み後のアドレスの変化は，Entry Mode Setコマンドの内容で決まります．	26.3μs	18.5μs	14.3μs

命令テーブル0(IS＝0)

コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Set CGRAM Address (CGRAMアドレス設定)	0	0	0	1	GCRAM Address						アドレス･カウンタにCGRAM(ユーザ定義文字メモリ)アドレスを設定します．以降のデータ･リード/ライトはCGRAMに対して行われます．	26.3μs	18.5μs	14.3μs

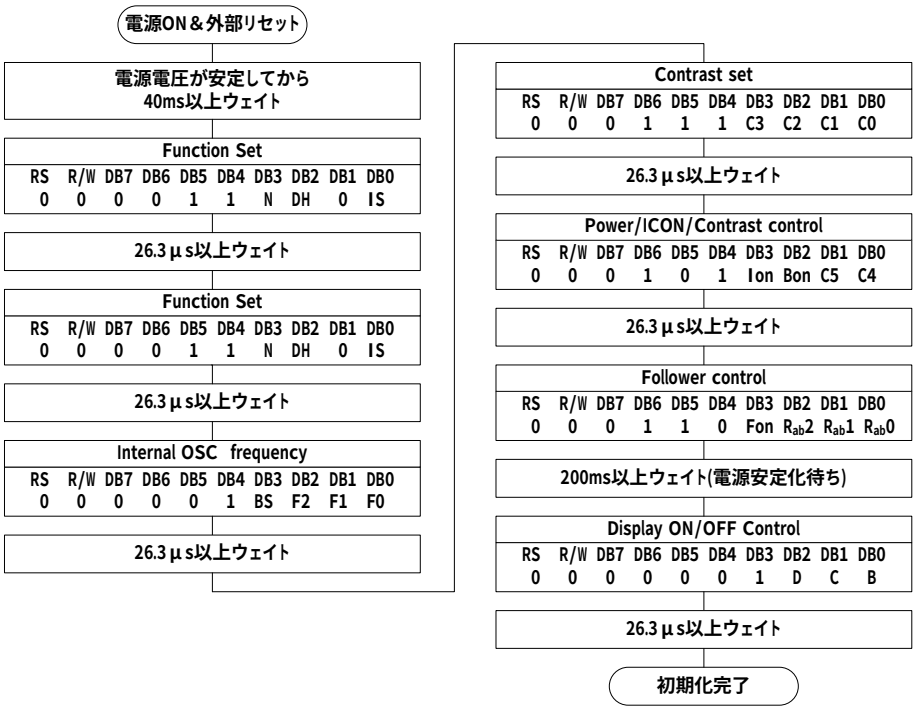
命令テーブル1(IS＝1)

コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Internal OSC frequency(内部クロック周波数)	0	0	0	0	0	1	BS	F2	F1	F0	BS＝1:1/4バイアス BS＝0:1/5バイアス F2～F0＝フレーム周波数の設定	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Set ICON address (アイコン･アドレス設定)	0	0	0	1	0	0	Address				アドレス･カウンタにアイコン･アドレスを設定します．以降のデータ･リード/ライトはアイコン･メモリに対して行われます．	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Power/ICON Control/Contrast set (パワー/アイコン制御/コントラスト設定)	0	0	0	1	0	1	Ion	Bon	C5	C4	Ion＝アイコンの表示をON/OFFします。 Bon＝ブースタ回路をON/OFFします。 C5/C4＝内部フォロワ･モードのコントラストを設定します	26.3μs	18.5μs	14.3μs
Follower control (フォロワ回路制御)	0	0	0	1	1	0	Fon	Rab2	Rab1	Rab0	Fon＝フォロワ回路をON/OFFします。 Rab2～0＝フォロワ回路の増幅度を設定します。	26.3μs	18.5μs	14.3μs

命令テーブル1(IS＝1)													
コマンド	コマンド･コード										動作	実行時間		
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		OSC=380kHz	OSC=540kHz	OSC=700kHz
Contrast set (コントラスト設定)	0	0	0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	C3/C0＝内部フォロワ･モードのコントラストを設定します	26.3μs	18.5μs	14.3μs

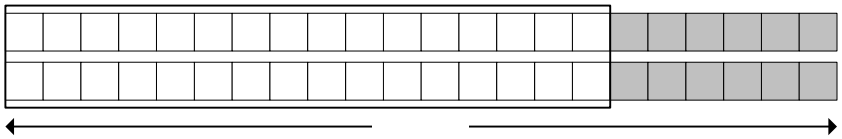
◆ 初期化手順 ◆

電源投入後、またはマイコン等のリセット後には、以下の手順に従って初期化処理を実行してください。



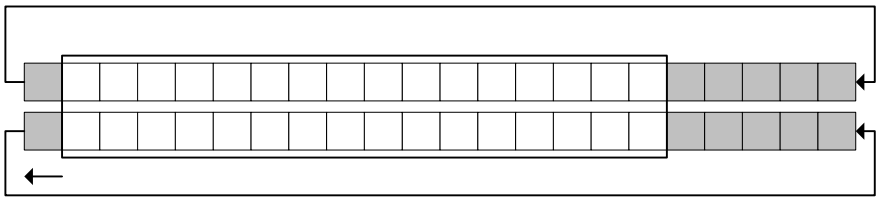
◆ DDRAM アドレス・マップと表示シフト動作の関係 ◆

DDRAM は 80 バイト(80 文字)の容量があります。下図のように、1 行目にはアドレス“ 00H ”～“ 27H ”の 40 文字分、2 行目には“ 40H ”～“ 67H ” の 40 文字分が割り当てられています。このうち、初期状態(未シフト状態)では 1 行目には“ 00H ”～“ 0FH ”の 16 文字が、2 行目には“ 40H ”～“ 4FH ”の 16 文字が表示されます。

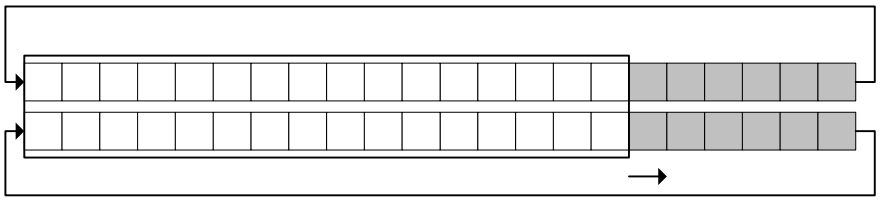


表示の左シフトを行うと、下図のように 1 行目には“ 01H ”～“ 10H ”の 16 文字が、2 行目には“ 41H ”～“ 50H ”の 16 文字が表示されます。

40 文字目(“ 27H ”や“ 67H ”)を超えて左シフト動作を行うと、最初の文字(“ 00H ”や“ 40H ”)が続けて表示されます。ちょうど、40 字のメモリが環状につながったものが 2 行分あり、そこに 16 文字×2 行のウィンドウ開けて表示しているイメージです。



1 文字目(“ 00H ”や“ 40H ”) を超えて右シフト動作を行った場合も、同様に最後の文字(“ 27H ”や“ 67H ”)が続けて表示されます。



◆ アイコン RAM マップ ◆

アイコンアドレス	アイコンRAMビット							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	—	—	—	S80	S79	S78	S77	S76
01H	—	—	—	S75	S74	S73	S72	S71
02H	—	—	—	S70	S69	S68	S67	S66
3H	—	—	—	S65	S64	S63	S62	S61
4H	—	—	—	S60	S59	S58	S57	S56
5H	—	—	—	S55	S54	S53	S52	S51
6H	—	—	—	S50	S49	S48	S47	S46
7H	—	—	—	S45	S44	S43	S42	S41
8H	—	—	—	S40	S39	S38	S37	S36
9H	—	—	—	S35	S34	S33	S32	S31
10H	—	—	—	S30	S29	S28	S27	S26
11H	—	—	—	S25	S24	S23	S22	S21
12H	—	—	—	S20	S19	S18	S17	S16
13H	—	—	—	S15	S14	S13	S12	S11
14H	—	—	—	S10	S9	S8	S7	S6
15H	—	—	—	S5	S4	S3	S2	S1

COMI2	
S80	
S70	
S60	
S50	
S45	
S44	
S35	
S25	
S15	
S14	
S13	
S12	
S5	

◆ ご注意 ◆

●本製品をご使用の際は、電気的特性、タイミング仕様を遵守してください。仕様から外れた場合は正常に動作しないほか、本製品にダメージを与える可能性があります。
●本製品は材料の一部にガラスを使用しておりますので、衝撃などを与えないようにしてください。また、万が一破損した場合は破片による怪我に注意してください。
●本製品は静電気に弱い部品を使用しておりますので、保管する際は帯電防止袋などに入れてください。
●本製品は医療機器、軍事・航空宇宙機器、原子力制御機器、各種安全装置など故障や誤動作によって人体に危害を及ぼすような機器、および高い信頼性が要求される機器への使用は想定しておりませんので、これらの用途には使用しないでください。また使用によって発生した損害などについて、弊社はその責任を負いません。

◆ 表示文字コード表 ◆

販売元

Linkman®
http://www.linkman.jp/

Linkman 株式会社
〒910-0015 福井県福井市二の宮 2 丁目 3-7
Tel:(0776) 25-0427 FAX:(0776) 25-0220
e-mail:info@linkman.jp